

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-314858  
 (43)Date of publication of application : 16.11.1999

(51)Int.CI. B66B 1/14  
 B66B 1/42  
 B66B 11/02

(21)Application number : 11-005169  
 (22)Date of filing : 12.01.1999

(71)Applicant : INVENTIO AG  
 (72)Inventor : KOSTKA MIROSLAV  
 STARACE RAFFAELE  
 KOCH WALTER

(30)Priority

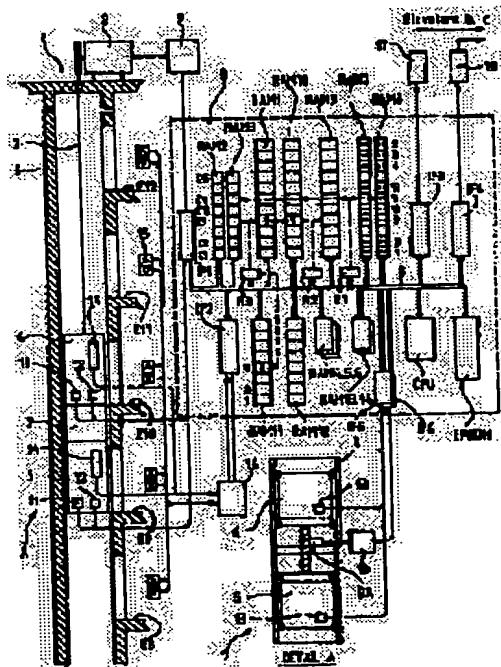
Priority number : 98 98810078 Priority date : 02.02.1998 Priority country : EP

**(54) DOUBLE DECKER OR MULTIDECKER ELEVATOR**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain the method and the device to regulate the interval of the decks in a double decker and a multidecker elevators.

**SOLUTION:** In this multidecker elevator 7, a deck interval driving machine DA to regulate the interval between the individual cages 5 and 6 by referring to a position information, in order to stop the cages 5 and 6 at the corresponding floors E1 to E6, accurately, that is, without forming the difference in level. The measuring value of the position is memorized in a memory (RAM 13 and 14) and it is renewed periodically to detect the variation such as the sinking of a building. Depending on this data, a deck interval necessary to stop all the cages 5 and 6 without forming a difference in level is measured.



**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

**BEST AVAILABLE COPY**

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エレベータ昇降路(1)中を運行し、吊りロープ(3)を介して巻上げ機(2)によって駆動され、ケージスリング(4)中に少なくとも二つのケージ(5、6)が配置されている、ダブルデッカまたはマルチデッカエレベータ(7)のための方法であって、ケージ(5、6)間の垂直方向間隔を調節することができ、それにより建物内の階と階との間隔が一定でない場合でも、各ケージの位置を隣接する階のそれぞれの乗降場と同じ高さになるように調節することができるこ<sup>10</sup>とを特徴とする方法。

【請求項2】 建物のレイアウトに基づいて、隣接する二つの階の間の最大階間隔と最小階間隔との平均として定義される平均デッキ間隔(MDD)を計算し、メモリ(RAM14)に記憶することを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】 二つのケージ(5、6)がそれぞれ利用される階に停止することに、平均デッキ間隔に対する差(DMDD)の値を計算し、メモリ(RAM14)に記憶することを特徴とする請求項1または2に記載の方<sup>20</sup>法。

【請求項4】 DMDD(平均デッキ間隔に対する差)とIDMDD(平均デッキ間隔に対する実際の差)との差から計算された基準値に基づいて、ケージ(5、6)間の間隔の調節すべき量である、デッキ間隔補正のための基準値を計算することを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載の方法。

【請求項5】 昇降路中を運行し、例えば、吊りロープ(3)を介して巻上げ機(2)によって駆動され、ケージスリング中に少なくとも二つのケージ(5、6)が配置されている、ダブルデッカまたはマルチデッカエレベータ(7)のための装置であって、ケージ(5、6)間の間隔を調節するための少なくとも一つのデッキ間隔駆動機(DA)がケージスリング(4)に固定されていることを特徴とする装置。

【請求項6】 一つまたは複数のケージ(5、6)がケージスリング(4)に対して移動可能であり、かつせいぜい一つのケージ(5、6)がケージスリング(4)に動かないように固定されていることを特徴とする請求項5に記載の装置。

【請求項7】 デッキ間隔駆動機(DA)が、例えばスピンドル(62)を駆動し、このスピンドル(62)がケージ(5、6)間の間隔をダブルデッカエレベータ(7)の中間点に関して対称的に変化させることを特徴とする請求項5または6に記載の装置。

【請求項8】 例えばインパルス回転速度計発電機(60)及び対応するトランスデューサの形をした、ケージ(5、6)の相対位置またはそれらの間の間隔を決定するための装置がケージスリング(4)に固定されていることを特徴とする請求項5から7のいずれか一項に記載

の装置。

【請求項9】 メモリ(RAM13)が、隣接するすべての階の階間隔の平均デッキ間隔に対する計算された差(DMDD)を含むことを特徴とする請求項5から8のいずれか一項に記載の装置。

【請求項10】 メモリ(RAM14)が、平均デッキ間隔(MDD)、平均デッキ間隔に対する実際の差(IDMDD)、デッキ間隔補正のための基準値(SDD S)などの値を含むことを特徴とする請求項5から9のいずれか一項に記載の装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ダブルデッカ及びマルチデッカエレベータのデッキ間の間隔を調節するための方法と装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ドイツ特許第1113293号から、一方が他方の下にあり全体として二階分の高さになる二つのケージを有するエレベータで構成されたエレベータ設備が知られている。共通の原動機によって動かされる二つのケージは互いに動かないよう固定されており、いわゆるダブルデッカエレベータを形成する。

【0003】上記のダブルデッカエレベータ設備では、二つのケージは互いに動かないよう結合され、それらの相対位置を変えることはできない。この場合、階と階との間隔を建物の全高にわたって正確に同じ高さに保つ必要があり、さもないとエレベータが乗降場で停止したときにデッキの一方に、さらには両方に段差が生じることになる。同じ問題は、建物が建設されてから数か月後または数年後に建物の壁に沈下が起った場合、または許容誤差が守られていない場合に発生し、これは高層建築物において特に著しい影響を及ぼす。最初に述べた形式のダブルデッカエレベータの制御システムは、両方のケージをそれぞれの乗降場で厳密に正しい位置に停止させることができない。停止の不正確さ、すなわちいわゆる段差は、ケージの少なくとも一方、場合によっては両方に発生する。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上記の欠点を持たないダブルデッカまたはマルチデッカエレベータを提案することである。この目的は、特許請求の範囲の第1項に記載の本発明によって達成される。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明から得られる利点は主として、階と階との間隔が一定でない建物においても各ケージがそれぞれの階の所定の位置に正確に停止できる、換言すれば段差を形成することなく停止できることに由来する。従属請求項に記載の手段によれば、特許請求の範囲の第1項に記載のダブルデッカまたはマルチデッカエレベータのデッキ間の間隔を調節するための方

5  
6が両方ともエレベータスリングに対して移動可能であるダブルデッカエレベータに関するものである。デッキ(ケージ)5、6の一方がデッキスリング4に動かないように固定され、かつ第二のケージだけが移動可能なよう構成されている場合、デッキ間隔を制御するためのフローチャートは、図2に図示し説明するフローチャートから導き出すことができる。同様に、マルチデッカエレベータの場合、すべてのケージ5、6をケージスリングに対して移動可能なよう構成することができるか、またはケージ5、6の一方をデッキスリングに動かないように固定し、残りのケージ5、6をデッキスリングに対して移動可能なよう構成することができる。

【0012】- 平均デッキ間隔MDDの値は、建物の階と昇降路のレイアウトから、隣接する二つの階の最大階間隔と最小階間隔との平均として定義される。この場合、隣接する階は、エレベータが停止したときにエレベータが利用されうる階のみを含むものと考えられる。デッキの一方が昇降路ドアのない昇降路の区域（例えば急行ゾーン）内に停止するような形でダブルデッカエレベータ7が利用されうる階については、平均デッキ間隔MDDを制御値として使用することができる。

【0013】- 各二重停止ごとに、すなわち両方のケージ5、6が利用される階に停止することに、平均デッキ間隔と対応する停止のためのデッキ間隔との差DMDが計算される。

【0014】- DMDの正の値は、二つのケージ5、6が同時に二つの階と正確に同じ高さになるように、二つのケージ5、6をMDDよりもさらにこの間隔だけ離さなければならないことを示す。

【0015】- DMDの負の値は、二つのケージ5、6が同時に二つの階と正確に同じ高さになるように、二つのケージ5、6をMDDよりもさらにこの間隔だけ互いに近づけなければならないことを示す。

【0016】- すべての二重停止のためのこれらのDMD値は、メモリRAM13におけるテーブル中に記憶される。

【0017】- 相対ケージ位置は、適当な装置、例えばインバ尔斯回転速度計発電機及び間隔を測定するための対応するトランステューサによって決定される。

【0018】- 二つのケージ5、6間の間隔とMDDとの差は、実際のデッキ間隔と平均デッキ間隔との差IDMDとして絶えず更新される。IDMDは正または負の値になり得る。例えばIDMD=-10は、二つのケージ5、6がMDDによって指定されたよりも互いに10cmだけ近づくことを示す。

【0019】- 次の停止が知れるとすぐに、二つのケージがどれだけ離れるべきかを、記憶されたDMD値を含むテーブルから読み取ることができる。DMDとIDMDとの差は、二つのケージ5、6が互いに移動するための間隔SDDSを与える。

{0020}- SDDSは、ケージ5、6が行先で停止したときに乗降場と正確に同じ高さに停止するようケージ5、6が互いに離れなければならないかまたは近づかなければならない間隔である。正のSDDS値は、ケージ5、6が互いに離れなければならないことを示す。負のSDDS値は、ケージ5、6が互いに近づかなければならないことを示す。

【0021】- デッキ間隔制御装置は、ケージ5、6の一方または両方の間隔調節移動の方向を選択し、ケージ5、6が所望の間隔に達したかどうか、及びケージ5、6が極限位置、すなわちエレベータに対する最大可能上側または下側デッキ位置に達していないことを検査する。

【0022】- 二つのケージ5、6の相対位置の制御は、例えば以下の事象によって作動する。

【0023】- ケージは加速段階にあり、行先は既知である。

【0024】- 運行中に計算された新たな行先は既知である。

【0025】- エレベータ制御装置（デッキ間隔制御装置ではない）の駆動部は、エレベータが正確に停止することを保証する。これは常に、二つの可動ケージ5、6を有するダブルデッカエレベータ7を隣接する二つの階の中間点に向ける。二つのケージ5、6は常に、これらの相対間隔をダブルデッカエレベータ7の中間点から対称的に増減する。ケージ5、6の一方がデッキスリングに動かないよう固定されている場合には、エレベータ制御装置は、不動ケージ5、6が行先階のための基準位置を示すようにエレベータ7を誘導する。

【0026】- エレベータ制御装置の駆動部はまた、二つのケージ5、6における負荷に応じてダブルデッカエレベータ7のリレベリングを実施する。リレベリングが実施される時、エレベータフレームに対する二つのケージ5、6の位置は既に固定されている。この理由で、リレベリングは、両方の乗降場レベルに対して同時にかつ同じ方向で実施される。

【0027】ダブルデッカエレベータ7のデッキ間隔を制御するための値を含むテーブルは、下記の方法で測定運行中に初期化される。（マルチデッカエレベータの場合、これらの値テーブルは相似に作成され、初期化され、使用される）

- 隣接する階の間のすべての間隔SDを測定する。

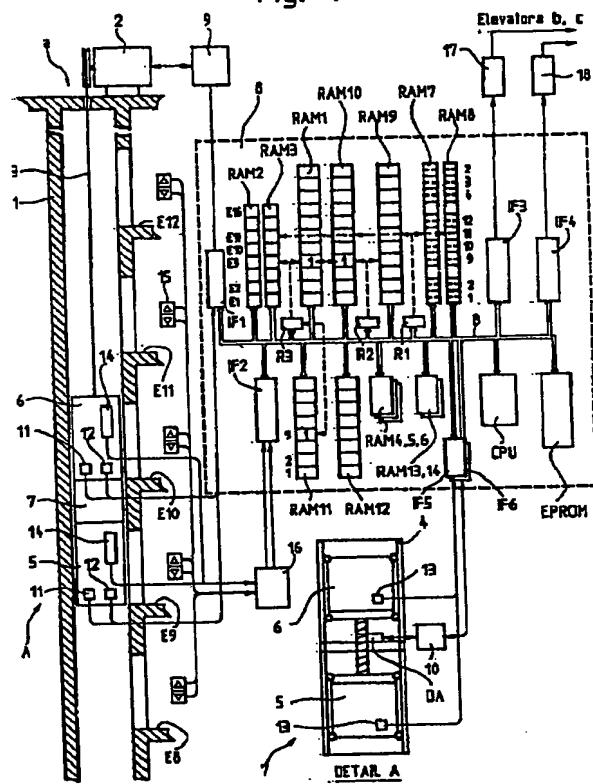
【0028】- 最大階間隔、最小階間隔、平均階間隔を計算する。平均階間隔は平均デッキ間隔MDDに対応する。

【0029】- 停止を示す各対の階ごとに、平均階間隔に対する差DMDを計算する。

【0030】位置の測定値は記憶され、例えば建物の沈下など発生しているかも知れない変化を検出するために各運行中にまたは周期的に更新される。これらの値を使

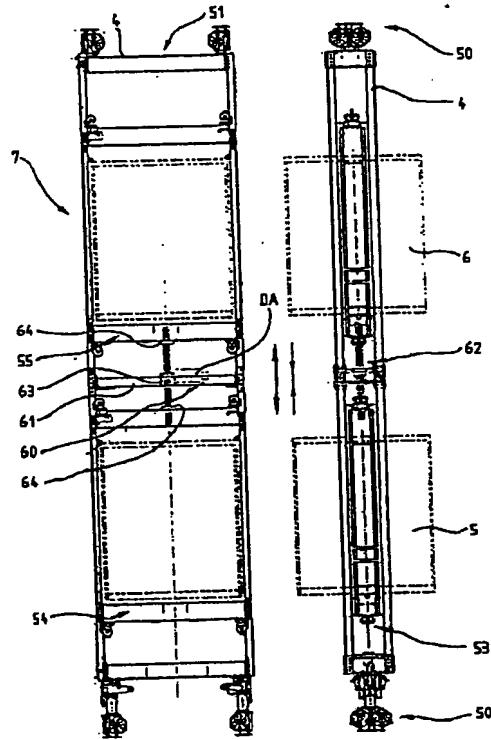
【図1】

Fig. 1



【図3】

Fig. 3



BEST AVAILABLE COPY

〔外国語明細書〕

1. Title of Invention

Double-Decker or Multi-Decker Elevator

2. Claims

1. Method for a double-decker or multi-decker elevator (7) which travels in an elevator hoistway (1) and is driven by a hoisting machine (2) via a suspension rope (3) there being arranged in a car sling (4) at least two cars (5, 6), characterized in that the vertical distance between the cars (5, 6) can be adjusted, so that even with variable floor-to-floor distances in the building the positions of the cars are adjusted to be level with the respective landings on adjacent floors.

2. Method according to Claim 1,

characterized in that on the basis of the building layout a mean deck-distance (MDD), defined as the mean of the largest and smallest floor-to-floor distances between two adjacent floors, is calculated and stored in a memory (RAM14).

3. Method according to Claim 1 or 2,

characterized in that for each stop at which the two cars (5, 6) each serve a floor, the value of the difference relative to the mean deck-distance (DMDD) is calculated and stored in a memory (RAM14).

4. Method according to one of the Claims 1 to 3,

characterized in that

on the basis of a reference value, which is calculated from the difference between DMDD (difference relative to the mean deck-distance) and IDMDD (actual difference relative to the mean deck-distance) a reference value for the deck-distance correction is calculated which is the amount by which the distance between the cars (5, 6) must be adjusted.

5. Device for a double-decker or multi-decker elevator (7) which travels in a hoistway and is driven, for example, by a hoisting machine (2) via a suspension rope (3), there being arranged in a car sling at least two cars (5, 6),

### 3. Detailed Description of Invention

The invention relates to a method and a device for adjusting the distance between the decks of double-decker and multi-decker elevators.

From DE 1 113 293 an elevator installation is known which consists of an elevator with two cars, one beneath the other, which together have the height of two stories. The two cars, which are caused to move by a common motor, are fastened immovably together and form a so-called double-decker elevator.

In the double-decker elevator installation described above, the two cars are joined immovably together and do not permit any change in their positions relative to each other. In this case, the distance between floors must be kept exactly the same over the entire height of the building, otherwise steps occur with one or even both of the decks when the elevator stops at a landing. The same problem arises if settlement occurs in the walls of a building months or years after it has been constructed, or if the tolerances are not adhered to, which has a particularly pronounced effect in tall buildings. A control system on a double-decker elevator of the type mentioned at the beginning is not able to cause both cars to halt in exactly the right position at the respective landings. Stopping inaccuracies, or so-called steps, occur on at least one and possibly both of the cars.

The objective of the invention is to propose a double-decker or multi-decker elevator which does not have the disadvantages mentioned above. The objective is fulfilled by the invention described in Patent Claim 1.

The advantages resulting from the invention are mainly derived from the fact that the cars can stop accurately in position at

serving sixteen floors E1 to E16. By means of a spindle gearbox, for example, a driving mechanism shown in Detail A of Figure 1, a so-called deck-distance drive machine DA, can change the relative deck-distance between the cars 5, 6 in such a way that this always matches the distance between two adjacent floors.

The hoisting machine 2 is controlled by a drive control, for example of the type known from EP 026 406, in which generation of the reference values, the control functions, and initiation of stopping are effected by means of a microcomputer system 8, and in which 9 symbolizes the sensor and actuator of the drive control, which are connected to the microcomputer system 8 via a first interface IF1. 10 symbolizes the sensor and actuator of the deck-distance drive machine DA, which are connected to the microcomputer system 8 via an interface IF5. The microcomputer system 8 processes the necessary information, which is represented in the flowchart in Fig. 2.

Each car 5, 6 of the double-decker elevator 7 is equipped with a load-measuring device 11, a device 12 to indicate the momentary operational state Z of the cars 5, 6, a device 13 to register the positions of the cars 5, 6 in relation to the complete elevator, and car-call emitters 14. The devices 11, 12 are connected to the microcomputer system 8 via the interface IF1, and the sensor and actuator 10 are connected to the microcomputer system 8 via the interface IF6. The car-call emitters 14, and hall-call emitters 15 provided on the landings, are connected to the microcomputer system 8 via an input device 16 of a type known, for example, from EP 062 141 and a second interface IF2. The microcomputer system 8 consists of a hall-call memory RAM1; two car-call memories RAM2, RAM3 corresponding to the cars 5, 6 of the double-decker elevator 7; a load memory RAM4 which stores the momentary load  $P_m$  of each car 5, 6; two memories RAM5, RAM6 which store the operating state Z of the cars 5, 6; two partial-cost memories RAM7, RAM8 in the form of tables corresponding to the cars 5, 6 of the double-decker elevator 7; a first total-cost memory

The following functional description relates to a double-decker elevator whose decks (cars) 5, 6 are both moveable relative to the elevator sling. If one of the decks (cars) 5, 6, is immovably fastened to the car sling 4, and only the second car is constructed to be movable, the flowcharts for control of the deck-distance can be derived from the flowcharts illustrated and described in Figure 2. Similarly, in the case of a multi-decker elevator, all the cars 5, 6 can be constructed to be movable relative to the car sling, or one of the cars 5, 6 can be immovably fastened to the sling and the remaining cars 5, 6 can be constructed to be movable relative to the car sling.

- The value for the mean deck-distance MDD is defined from the layout of the building's floors and hoistways as the mean of the largest and smallest floor-to-floor distances of two adjacent floors, where adjacent floors are understood to include only those floors which can be served by the elevator when it stops. For those floors which can be served by the double-decker elevator 7 in such a way that one of the decks comes to rest in an area of the hoistway where there is no hoistway door (e.g. in an express zone), the mean deck-distance MDD can be used as the control value.
- For each double stop, i.e. for each stop at which both of the cars 5, 6 serve a floor, the difference between the mean deck-distance DMDD and the deck-distance for the corresponding stop is calculated:
  - A positive value of DMDD indicates that the cars 5, 6 must be further apart than MDD by this distance in order for the two cars to be exactly level with the two floors simultaneously.
  - A negative value of DMDD indicates that the cars 5, 6 must be closer together than MDD by this distance for the two cars to be exactly level with the two floors simultaneously.

- The car is in the acceleration phase and the destination is known.
- A new destination calculated during travel is known.
- The drive part of the elevator control (not the deck-distance control) ensures that the elevator stops accurately. It always directs the double-decker elevator 7 with the two movable cars 5, 6 to the mid-point between two adjacent floors. The two cars 5, 6 always increase or reduce symmetrically their relative distance from the mid-point of the double-decker elevator 7. If one of the cars 5, 6 is immovably fastened to the elevator sling, the elevator control guides the elevator 7 in such a way that the immovable car 5, 6 represents the reference position for the destination floor.
- The drive part of the elevator control also carries out releveling of the double-decker elevator 7, in accordance with the load in the two cars 5, 6. At the time when releveling is carried out, the positions of the two cars 5, 6 relative to the elevator frame are already fixed. For this reason releveling is carried out to both landing levels at the same time and in the same direction.

The tables containing the values for controlling the deck-distance on a double-decker elevator 7 are initialized during a measuring travel in the manner described below. (In the case of a multi-decker elevator the value tables would be created, initialized and used analogously):

- All distances between adjacent floors SD are measured.
- The largest, smallest, and mean floor-to-floor distances are calculated. The mean floor-to-floor distance corresponds to the mean deck-distance MDD.

Fig. 3 contains a diagrammatic representation of a device for adjusting the distance between the decks on a double-decker elevator 7 with two cars 5, 6 which are movable relative to the car sling. The two cars 5, 6 are arranged in a common car sling 4 which is fitted with guides 50 and a means of suspension 51. The two cars 5, 6 each have a separate car sling 54, 55 with guides 53 which run on guide rails. The position of the two cars 5, 6 relative to each other is calculated by means of, for example, an impulse tachodynamo 60. Between the cars 5, 6 the deck-distance drive machine (DA), which has an electric motor, is fastened to a plate 61 on the car sling 4. The control of this drive is located, for example, in the machine room of the elevator installation. Displacement of the cars 5, 6 relative to each other is effected, for example, by a spindle 62, having opposite-handed threads for the two cars 5, 6 respectively, which passes through an opening 63 in the plate 61. The car frames 54, 55 have threaded plates 64 which accommodate the spindle 62. When the distance between the decks is adjusted, i.e. when the spindle 62 is driven by the deck-distance drive machine DA, the distance between the cars 5, 6 increases or decreases symmetrically about the mid-point of the double-decker elevator 7. As an alternative to the spindle 62 it is possible to use, for example, a scissor jack, a hydraulic jack, or some other sort of drive.

#### 4. Brief Description of Drawings

Fig. 1 shows a schematic diagram of the deck-distance control according to the invention for one elevator of a group of three elevators.

Fig. 2 shows a flowchart showing the control process for adjusting the deck-distance during travel.

Fig. 3 shows a schematic diagram of a device for adjusting the distance between decks on a double-decker elevator.

# Best Available Copy

(20)

特開平11-314858

Fig.2

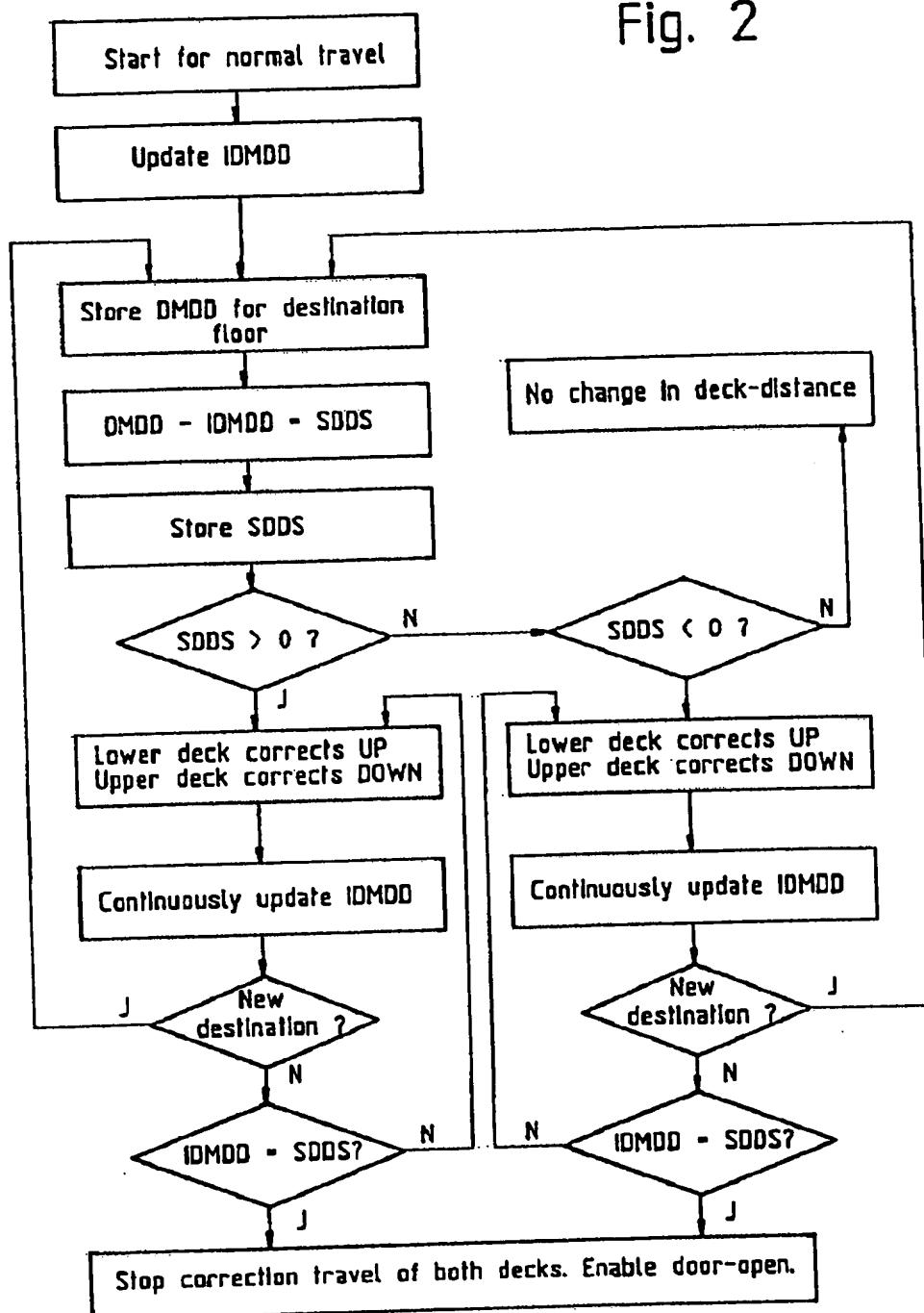


Fig. 2

### 1. Abstract

This double-decker elevator (7) is equipped with a deck-distance drive machine (DA) which by reference to positional information adjusts the distances between the individual cars (5, 6) in such a way that each car (5, 6) can stop at the corresponding floor (E1...E6) accurately, which means without forming a step. Measured values of position are stored in memories (RAM13, 14) and periodically updated so as to detect any changes such as, for example, building settlement. Based on this data the necessary deck-distances are calculated which are necessary for all the cars (5, 6) to stop without any of them forming a step. Furthermore, the method and the device can be correspondingly extended for a multi-decker elevator and for any type of control (conventional control, destination call control, etc.).

### 2. Representative Drawing

Fig. 1